

**KONSEP BANGUNAN HIJAU PADA GEDUNG E
FAKULTAS ILMU ADMINISTRASI UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

SKRIPSI

ARSITEKTUR KONSENTRASI SAINS DAN TEKNOLOGI BANGUNAN

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



HAYUNING PERMATA SARI
NIM. 135060507111008

UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2017

LEMBAR PENGESAHAN
KONSEP BANGUNAN HIJAU PADA GEDUNG E
FAKULTAS ILMU ADMINISTRASI UNIVERSITAS BRAWIJAYA

SKRIPSI

ARSITEKTUR KONSENTRASI SAINS DAN TEKNOLOGI BANGUNAN

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



HAYUNING PERMATA SARI

NIM. 135060507111008

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing

Pada tanggal 27 Oktober 2017

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Ary Deddy Putranto, S.T., M.T

NIP. 201106820107101

Ketua Jurusan/Ketua Program Studi

Ir. Heru Sufianto, M.Arch St., Ph.D

NIP. 19650218 199002 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan, dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya, tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70)

Malang, 31 Oktober 2017

Mahasiswa,

Hayuning Permata Sari

NIM. 135060507111008

I'm blessed with everything I need.
I am working hard toward everything I want.
And most of all I appreciate
and Thank God
For what I have

RINGKASAN

Hayuning Permata Sari, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, September 2017, *Konsep Bangunan Hijau pada Gedung E Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Brawijaya*, Dosen Pembimbing : Ary Dedy Putranto, ST., MT.

Permasalahan yang sedang dihadapi Indonesia mengenai tingginya rata-rata emisi karbon harian. Salah satu penyebab terbesar meningkatnya emisi karbon adalah pemakaian energi dalam gedung. Dibutuhkannya solusi yaitu penerapan konsep bangunan hijau dengan kriteria GBCI di kota-kota Indonesia . Kota Malang yang terpilih menjadi *green city* dan dengan adanya program *green campus* akan memacu berbagai perguruan tinggi untuk mewujudkannya termasuk di Universitas Brawijaya. Meskipun pada pembangunan gedung di kampus UB tidak didesain dengan konsep bangunan hijau, namun sekilas penerapan konsep ini telah diterapkan. Oleh karena itu perlunya dilakukan evaluasi terhadap bangunan untuk mengetahui sejauh mana konsep bangunan hijau telah diterapkan .

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan penilaian berdasar variabel yang ada bertujuan untuk mengetahui hasil pengukuran kriteria bangunan hijau berdasarkan GREENSHIP NB 1.2. Objek gedung E dipilih karena kondisi gedung baru dan aktif digunakan, gedung tinggi sehingga penggunaan energi listrik dan air yang cukup besar. Setelah dilakukannya pengukuran dan penilaian bahwa gedung E telah memenuhi kriteria yaitu menerapkan konsep bangunan hijau dengan peringkat perunggu (Bronze) dengan nilai 38/101. Selain dilakukan penilaian terdapat rekomendasi untuk meningkatkan penilaian dengan penambahan rekomendasi arsitektural berupa penambahan area hijau berupa *green rooftop*, titik halte, redesain pedestrian ways, pembuatan area parkir, penambahan sub meter, sensor cahaya, redesain ventilasi pada area lobi lift dan penambahan reflektor pada bukaan, penggunaan panel surya, pemasangan sensor kadar CO₂ , pembuatan *rain harvesting*, pembuatan shaft sampah dan lubang biopori. Rekomendasi non arsitektural berupa sistem pemilahan sampah dan pada pengolahan gedung sehingga terjadi peningkatan poin penilain menjadi 74/101 sertifikat platinum.

SUMMARY

Hayuning Permata Sari, Architecture Departement, Engineering Faculty University of Brawijaya, September 2017, *Green Building Consept in E Building of Administration Faculty University of Brawijaya*, Supervisor : Ary Dedy Putranto, ST., MT.

At present, the problem which Indonesia is facing is regarding the high average level of carbon emission on daily basis. One of the biggest possible causes of the increased level of carbon emission is energy consumption in buildings. It is considered to be necessary to seek a solution in the form of implementing green building concept in the cities of Indonesia in accordance with GBCI. Malang, which is considered to be a green city, socializes the green campus program which triggers every university in the city to implement such program, including Universitas Brawijaya. Even though the building construction is not designed to the extent of the green building concept, the implementation of such concept has been applied. Thus, to evaluate the buildings is needed in order to find out the implementation of the green building concept.

This study uses quantitative descriptive method and the assessment on the variables is aimed at examining the measurement of green building in accordance with Greenship NB 1.2. The object of E building is chosen for the fact that the building is newly-built and used daily. It is also a high-rise building which means the consumption on electrical power and water supply is considerably high. After measured and assessed, E building has met the criteria in terms of implementing the green building concept in bronze rating of 36/101. In addition, it is recommended to improve the assessment by adding architectural recommendation in the form of additional green area in the form of green rooftop, stop point, redesign of pedestrian ways, manufacture of parking area, addition of sub meter, light sensor, ventilation redesign in elevator lobby area and addition of reflector at openings, solar panel use, rain harvesting, garbage shaft making and biopore holes. Non-architectural recommendations in the form of waste sorting system and on the processing of buildings so that there is an increase in the rating points to 74/101 platinum certificates.

PENGANTAR

Puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT. karena berlimpah Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Shalawat serta salam tidak lupa penulis haturkan kepada junjungan nabi besar Muhammad SAW.

Skripsi dengan judul “Konsep Bangunan Hijau pada gedung E Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Brawijaya” ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Arsitektur Universitas Brawijaya Malang.

Proses dari penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis dengan senang hati menyampaikan beribu terima kasih kepada

1. Bapak Ary Dedy Putranto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang juga selaku Ketua Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang, yang telah mendukung sepenuhnya dan memberikan masukan yang sangat berarti bagi penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Heru Sufianto, M Arch St, Ph.D dan ibu Wasiska Iyati, ST selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dalam menyempurnakan penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Agung Murti Nugroho, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah memberikan dukungan penuh dan masukan positif selama penulis menempuh perkuliahan.
4. Segenap pengelola gedung E FIA Universitas Brawijaya Malang yang dengan ikhlas membantu dalam memberikan informasi untuk kelancaran penyusunan skripsi ini.

Penulis mengharapkan agar skripsi ini dapat berguna bagi Universitas Brawijaya terutama untuk pengelola gedung E FIA Universitas Brawijaya. Penulis menyadari akan jauhnya skripsi ini dari kata sempurna sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Malang, 31 Oktober 2017

Penulis,

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR DIAGRAM	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Rumusan Masalah.....	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Tujuan	6
1.6 Manfaat	6
1.7 Metode Penelitian	7
1.7.1 Objek penelitian	7
1.7.2 Data penelitian.....	7
1.7.3 Metode penelitian	7
1.8 Sistematika Penulisan	8
1.9 Kerangka Pemikiran.....	9
BAB II	11
TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Teori yang Berkaitan dengan Bangunan Hijau.....	11
2.1.1 Definisi bangunan hijau.....	11
2.2.2 Manfaat bangunan hijau	11
2.3 Standar Bangunan Hijau di Indonesia	15
2.3.1 Peraturan menteri Negara lingkungan hidup nomor 8 tahun 2010 tentang kriteria dan sertifikasi bangunan ramah lingkungan.....	15
2.4 Teori yang Berkaitan dengan Sistem Rating bangunan hijau	15
2.4.1 Pengertian sistem rating bangunan hijau	15
2.4.2 Pemilihan sistem rating bangunan hijau.....	16

2.4.3	Sistem <i>rating greenship</i> GBCI	16
2.4.4	Peringkat <i>green building</i> berdasarkan <i>greenship rating tools</i> GBCI untuk bangunan baru.....	17
2.5	Teori Pendukung Penerapan Konsep Penerapan Bangunan Hijau	18
2.5.1	Teori pencahayaan	18
2.5.2	Teori penghawaan alami.....	23
2.5.3	Teori tata hijau pada bangunan.....	26
2.7	Kerangka Teori.....	41
BAB III		43
METODE PENELITIAN		43
3.1	Pendekatan dan Jenis Penelitian	43
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	43
3.3	Tahap Penelitian.....	44
3.3.1	Menetapkan permasalahan dan tujuan penelitian.....	44
3.3.2	Pengumpulan pustaka dan literature	44
3.3.3	Menetapkan variabel penelitian.....	44
3.3.4	Melakukan pengumpulan data penelitian.....	44
3.3.5	Mengolah data hasil penelitian.....	44
3.3.6	Rekomendasi desain dari hasil penelitian	44
3.4	Variabel Penelitian	45
3.5	Metode Penelitian	48
3.6	Teknik Pengumpulan Data	49
3.6.1	Data Primer.....	50
3.6.2	Data Sekunder	51
3.7	Analisis Data	52
3.8	Sintesis Data.....	52
3.9	Kerangka Metode Penelitian	53
BAB IV		55
HASIL DAN PEMBAHASAN		55
4.1	Tinjauan Umum Objek Studi.....	55
4.1.1	Kondisi iklim.....	55
4.1.2	Kondisi tapak.....	56
4.1.3	Analisis kondisi eksisting tapak	57
4.1.4	Kajian objek studi gedung E Fakultas Ilmu Administrasi	61
4.1.5	Analisis bangunan	62
4.2	Tinjauan Khusus Objek Studi.....	70
4.2.1	Tinjauan fungsional bangunan	70

4.2.2	Penunjang fungsi pendidikan.....	83
4.3	Hasil Pengukuran Lapangan.....	90
4.3.1	Hasil pengukuran pencahayaan.....	91
4.3.2	Hasil pengukuran suhu dan kelembaban.....	100
4.3.3	Hasil pengukuran tingkat kebisingan.....	106
4.4	Analisa dan Hasil terhadap Kriteria GBCI.....	114
4.4.1	Kriteria tepat guna lahan (Appropriate Site Development-ASD)	114
4.4.2	Efisiensi dan konservasi energi	133
4.4.3	Konservasi air	141
4.4.4	Sumber dan siklus material.....	148
4.4.5	Kesehatan dan kenyamanan dalam ruang.....	155
4.4.6	Manajemen lingkungan bangunan	165
4.5	Rangkuman Hasil Penilaian Kriteria Bangunan Hijau <i>Greenship</i>	170
4.6	Kelebihan dan Kekurangan Gedung E FIA	172
4.7	Penarapan Konsep Bangunan Hijau pada Gedung E	175
4.7.1	Rekomendasi tata hijau pada gedung E.....	177
4.7.2	Rekomendasi selubung bangunan pada gedung E.....	188
4.7.3	Rekomendasi utilitas pada gedung E.....	199
4.7.4	Rekomendasi pengelolaan sampah pada gedung E.....	204
4.7.5	Rekomendasi sistem manajemen lingkungan gedung E.....	206
4.7.6	Kesimpulan dan saran rekomendasi	207
4.8	Hasil Penilaian Kriteria Bangunan Hijau setelah Rekomendasi	220
BAB V		223
KESIMPULAN DAN SARAN		223
5.1	Kesimpulan	223
5.2	Saran.....	224

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1. 1 Kerangka Pemikiran	9
Diagram 4. 1 skema aliran listrik	87
Diagram 4. 2 skema penyedia air bersih	89
Diagram 4. 3 skema pengolahan air kotor dan air limbah.....	90
Diagram 4. 4 presentase hardscape dan softscape	128
Diagram 4. 5 presentase fitur air	144
Diagram 4. 6 proses secara skematik pengolahan air limbah.....	167

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 peringkat sertifikat green building	17
Tabel 2. 2 Orientasi bangunan terhadap matahari	19
Tabel 2. 3 perbandingan penggunaan shading	21
Tabel 2. 4 variasi tanaman untuk roof garden	27
Tabel 2. 5 studi terdahulu	34
Tabel 3. 1 tabel poin penilaian GBCI.....	47
Tabel 3. 2 data primer serta kegunaannya	50
Tabel 3. 3 data sekunder serta kegunaannya	50
Tabel 4. 1 kriteria bonus dalam GBCI	48
Tabel 4. 1 perkiraan iklim di Kota Malang	55
Tabel 4. 2 hasil pengukuran pencahayaan lantai basement	91
Tabel 4. 3 hasil pengukuran pencahayaan lantai 1	92
Tabel 4. 4 hasil pengukuran pencahayaan lantai 2	94
Tabel 4. 5 hasil pengukuran pencahayaan lantai 3	96
Tabel 4. 6 hasil pengukuran pencahayaan lantai empat	97
Tabel 4. 7 hasil pengukuran pencahayaan lantai 5	98
Tabel 4. 8 hasil pengukuran pencahayaan lantai 6	99
Tabel 4. 9 hasil pengukuran pencahayaan lantai 7	100
Tabel 4. 10 hasil pengukuran suhu & kelembaban lantai basement.....	101
Tabel 4. 11 hasil pengukuran suhu & kelembaban lantai dasar	102
Tabel 4. 12 hasil pengukuran suhu dan kelembaban lantai 2	102
Tabel 4. 13 hasil pengukuran suhu & kelembaban lantai 3	103
Tabel 4. 14 hasil pengukuran suhu & kelembaban lantai 4	103
Tabel 4. 15 hasil pengukuran suhu dan kelembaban lantai 5	104
Tabel 4. 16 hasil pengukuran lantai 6	104
Tabel 4. 17 hasil pengukuran suhu & kelembaban lantai 7	105
Tabel 4. 18 hasil tingkat kebisingan	106
Tabel 4. 19 hasil pengukuran tingkat kebisingan lantai dasar	107
Tabel 4. 20 hasil pengukuran tingkat kebisingan lantai 2	108
Tabel 4. 21 hasil pengukuran tingkat kebisingan lantai 3	109
Tabel 4. 22 hasil pengukuran tingkat kebisingan lantai 4	110
Tabel 4. 23 hasil pengukuran tingkat kebisingan lantai 5	111
Tabel 4. 24 hasil pengukuran tingkat kebisingan lantai 6	112
Tabel 4. 25 hasil pengukuran tingkat kebisingan lantai 7	113
Tabel 4. 26 ringkasan kriteria area dasar hijau.....	116
Tabel 4. 27 ringkasan sarana dan prasarana kota	117
Tabel 4. 28 ringkasan pemilihan tapak.....	121
Tabel 4. 29 ringkasan aksesibilitas komunitas	124
Tabel 4. 30 ringkasan transportasi umum	126
Tabel 4. 31 perbandingan hardscape dan softscape	127
Tabel 4. 32 ringkasan penilaian lansekap pada lahan	128
Tabel 4. 33 perhitungan nilai albedo	129
Tabel 4. 34 ringkasan penilaian iklim mikro.....	131
Tabel 4. 35 perhitungan sumur resapan dengan curah hujan Kota Malang	132
Tabel 4. 36 perhitungan sumur resapan dengan tolak ukur GBCI	132
Tabel 4. 37 ringkasan penilaian manajemen air limpasan hujan.....	133

Tabel 4. 38 ringkasan penilaian efisiensi dan konservasi energi.....	136
Tabel 4. 39 ringkasan penilaian pencahayaan alami	137
Tabel 4. 40 ringkasan penilaian ventilasi	139
Tabel 4. 41 ringkasan penilaian pengaruh perubahan iklim.....	140
Tabel 4. 42 ringkasan penilaian energi terbarukan dalam tapak	141
Tabel 4. 43 perhitungan kebutuhan air menurut SNI	142
Tabel 4. 44 ringkasan penilai pengurangan penggunaan air	143
Tabel 4. 45 fitur air pada toilet gedung FIA.....	143
Tabel 4. 46 ringkasan penilaian fitur air.....	144
Tabel 4. 47 ringkasan penilaian daur ulang air.....	145
Tabel 4. 48 ringkasan penilaian daur ulang air.....	146
Tabel 4. 49 ringkasan penilaian penampungan air hujan	147
Tabel 4. 50 ringkasan penilaian efisiensi penggunaan air lansekap.....	147
Tabel 4. 51 ringkasan penilaian refrigeran fundamental	149
Tabel 4. 52 ringkasan penilaian penggunaan gedung dan material	150
Tabel 4. 53 ringkasan penilaian material ramah lingkungan.....	151
Tabel 4. 54 ringkasan penilaian penggunaan refrigeran tanpa ODP	152
Tabel 4. 55 ringkasan penilaian kayu bersertifikat.....	153
Tabel 4. 56 ringkasan penilaian kayu bersertifikat.....	153
Tabel 4. 57 ringkasan penilaian material regional.....	154
Tabel 4. 58 ringkasan penilaian pemantauan kadar CO2	156
Tabel 4. 59 ringkasan penilaian kendali asap rokok di lingkungan.....	157
Tabel 4. 60 ringkasan penilaian polutan kimia.....	158
Tabel 4. 61 ringkasan penilaian pemandangan keluar gedung	159
Tabel 4. 62 tingkat pencahayaan rata-rata, renderasi, dan temperatur warna yang direkomendasikan.....	160
Tabel 4. 63 ringkasan penilaian kenyamanan visual	163
Tabel 4. 64 ringkasan penilaian kenyamanan termal	164
Tabel 4. 65 ringkasan penilaian tingkat kebisingan	164
Tabel 4. 66 ringkasan penilaian dasar pengelolaan sampah	165
Tabel 4. 67 ringkasan penilaian GP sebagai anggota tim proyek.....	166
Tabel 4. 68 ringkasan penilaian polusi dari aktifitas konstruksi	167
Tabel 4. 69 ringkasan penilaian pengelolaan sampah tingkat lanjut	168
Tabel 4. 70 ringkasan penilaian sistem komisioning yang baik dan benar	169
Tabel 4. 71 ringkasan penilaian penyerahan data green building.....	169
Tabel 4. 72 ringkasan penilaian kesepakatan dalam melakukan aktivitas fit out.....	169
Tabel 4. 73 ringkasan penilaian survey pengguna gedung	170
Tabel 4. 74 rangkuman penilaiin kriteria bangunan hijau	170
Tabel 4. 75 simulasi DIALux eksisting dan hasil rekomendasi ruang dengan bukaan 1 sisi	196
Tabel 4. 76 simulasi DIALux eksisting dan hasil rekomendasi ruang dengan bukaan 2 sisi	197
Tabel 4. 77 kapasitas rainwater harvesting yang disarankan.....	200
Tabel 4. 79 manajemen lingkungan bangunan	206
Tabel 4. 78 kesimpulan dan saran rekomendasi	207

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 tiga komponen cahaya langit yang sampai pada suatu titik bidang kerja.....	18
Gambar 2. 2 tipe shading device	20
Gambar 2. 4 memantulkan cahaya melalui langit-langit ruangan dan sirip	21
Gambar 2. 3 memantulkan cahaya melalui lantai dan balkon	21
Gambar 2. 5 perbandingan penggunaan light self (kanan) dan tidak menggunakan.....	22
Gambar 2. 6 perletakkan saklar pada ruangan	23
Gambar 2. 7 desain bukaan ventilasi.....	25
Gambar 2. 8 jenis ventilasi yang dapat diterapkan pada gedung	25
Gambar 2. 9 contoh lapisan struktur roof garden	27
Gambar 2. 10 contoh tata letak jalur hijau	28
Gambar 2. 11 fungsi vegetasi pada jalur hijau	29
Gambar 2. 12 contoh pola tanam RTH jalur pejalan kaki	31
Gambar 2. 13 skema pengelolaan air bekas dan air hujan	32
Gambar 2. 14 lubang resapan biopori	33
Gambar 2. 15 diagram kerangka teori	41
Gambar 3. 1 variabel penelitian	46
Gambar 3. 2 diagram kerangka metode penelitian.....	53
Gambar 4. 1 lokasi gedung E FIA.....	56
Gambar 4. 2 view sekitar tapak.....	57
Gambar 4. 3 orientasi bangunan dan sirkulasi	58
Gambar 4. 4 sirkulasi menuju bangunan	58
Gambar 4. 5 tata massa dan aspek kebisingan	58
Gambar 4. 6 vegetasi sekitar bangunan.....	59
Gambar 4. 7 tanaman kamboja.....	59
Gambar 4. 8 pohon trembesi	59
Gambar 4. 9 pohon beringin.....	60
Gambar 4. 10 pohon palm.....	60
Gambar 4. 11 pencahayaan alami pada tapak	60
Gambar 4. 12 pergerakan angin pada tapak	61
Gambar 4. 13 perletakkan massa dalam tapak	63
Gambar 4. 14 perletakkan massa berdasarkan kebisingan	63
Gambar 4. 15 bentuk bangunan berdasarkan arah matahari	64
Gambar 4. 16 pencahayaan alami pada bangunan	64
Gambar 4. 17 penghawaan alami pada bangunan	65
Gambar 4. 18 jendela geser	65
Gambar 4. 19 pertukaran udara dengan cross ventilation	66
Gambar 4. 20 pertukaran udara dengan inlet dan outlet pada 1 bidang	66
Gambar 4. 21 Struktur bangunan	67
Gambar 4. 22 konsep tata hijau pada bangunan.....	68
Gambar 4. 23 konsep fasad bangunan.....	69
Gambar 4. 24 lantai basement.....	70
Gambar 4. 25 lantai satu.....	71
Gambar 4. 26 area lobi FIA.....	72
Gambar 4. 27 rencana ruang untuk market FIA	72
Gambar 4. 28 area lobi lift FIA	72

Gambar 4. 29 Rencana area kantin FIA	72
Gambar 4. 30 lantai dua - lantai lima	73
Gambar 4. 31 ruang kelas.....	74
Gambar 4. 32 Lantai enam	75
Gambar 4. 33 atap dak beton.....	76
Gambar 4. 34 rencana lantai 7-8	77
Gambar 4. 35 perencanaan lantai 9	78
Gambar 4. 36 rencana lantai 10.....	80
Gambar 4. 37 rencana lantai 11	81
Gambar 4. 38 rencana lantai 12.....	82
Gambar 4. 39 ruang perkuliahan FIA.....	83
Gambar 4. 40 area kantin	84
Gambar 4. 41 area lobi	85
Gambar 4. 42 area lobi lift.....	86
Gambar 4. 43 sirkulasi tangga.....	86
Gambar 4. 44 Lampu TL.....	88
Gambar 4. 45 titik pengukuran lantai basement.....	91
Gambar 4. 46 titik pengukuran pada lantai satu	92
Gambar 4. 47 titik pengukuran pada lantai 2	94
Gambar 4. 48 titik pengukuran pada lantai 3	95
Gambar 4. 49 area sirkulasi dan bukaan.....	96
Gambar 4. 50 titik pengukuran lantai empat	97
Gambar 4. 51 titik pengukuran pada lantai 5	98
Gambar 4. 52 titik pengukuran lantai 6.....	99
Gambar 4. 53 titik pengukuran pada lantai 7	100
Gambar 4. 54 titik pengukuran lantai basement.....	101
Gambar 4. 55 titik pengukuran lantai dasar.....	102
Gambar 4. 56 titik pengukuran lantai 2	102
Gambar 4. 57 titik pengukuran lantai 3	103
Gambar 4. 58 titik pengukuran lantai 4	103
Gambar 4. 59 titik pengukuran lantai 5	104
Gambar 4. 60 titik pengukuran lantai 6.....	104
Gambar 4. 61 titik pengukuran lantai 7	105
Gambar 4. 62 titik pengukuran lantai basement.....	106
Gambar 4. 63 titik pengukuran lantai dasar.....	107
Gambar 4. 64 titik pengukuran lantai 2	108
Gambar 4. 65 titik pengukuran lantai 3	109
Gambar 4. 66 titik pengukuran lantai 4	110
Gambar 4. 67titik pengukuran lantai 5	111
Gambar 4. 68 titik pengukuran lantai 6.....	112
Gambar 4. 69 titik pengukuran lantai 7	113
Gambar 4. 70 Area vegetasi pada tapak	115
Gambar 4. 71 taman depan gedung	115
Gambar 4. 72 RTH dekat pintu masuk.....	115
Gambar 4. 73 pedestrian ways	123
Gambar 4. 74 eksisting lantai dasar dan dropoff.....	124
Gambar 4. 75 halte	126
Gambar 4. 76 pedestrian sisi timur.....	130

Gambar 4. 77 pedestrian sisi utara	130
Gambar 4. 78 peta perkiraan curah hujan.....	131
Gambar 4. 79 perletakkan tombol lampu	135
Gambar 4. 80 fitur dalam lift untuk para difabel.....	135
Gambar 4. 81 ventilasi mekanik dalam ruang WC	138
Gambar 4. 82 Pergerakan sirkulasi udara dalam ruang WC	138
Gambar 4. 83 bukaan pada area koridor.....	138
Gambar 4. 84 eksisting tangga (kiri) area lobi lift (kanan)	139
Gambar 4. 85 meteran air PDAM	141
Gambar 4. 86 outdoor unit AC.....	148
Gambar 4. 87 Refrigerant candidates for stationary AC	148
Gambar 4. 88 isometric FM-200.....	149
Gambar 4. 89 poster dilarang merokok.....	156
Gambar 4. 90 bukaan pada ruang kelas.....	158
Gambar 4. 91 pemandangan keluar dari area koridor	159
Gambar 4. 92 pemandangan keluar dari ruang kelas sisi utara	159
Gambar 4. 93 pemandangan keluar area lobi / hall.....	159
Gambar 4. 94 pemandangan keluar dari ruang kelas sisi selatan	159
Gambar 4. 95 titik lampu pada ruang kuliah.....	161
Gambar 4. 96 titik lampu pada R. Lab riset.....	161
Gambar 4. 97 titik lampu area kantin	162
Gambar 4. 98 titik lampu lobi lift	162
Gambar 4. 99 bank sampah botol plastik	165
Gambar 4. 100 poster dilarang membuang sampah sembarangan	165
Gambar 4. 101 kelebihan gedung E	173
Gambar 4. 102 kekurangan gedung E	174
Gambar 4. 103 konsep penerapan bangunan hijau.....	176
Gambar 4. 104 konsep tata hijau.....	177
Gambar 4. 105 eksisting rooftop.....	178
Gambar 4. 106 tampak atas green roof top	179
Gambar 4. 107 potongan rooftop pada media rumput.....	179
Gambar 4. 108 konsep green roof top	179
Gambar 4. 109 perspektif rooftop garden	179
Gambar 4. 110 rencana lokasi halte	180
Gambar 4. 111 Lokasi halte	180
Gambar 4. 112 rekomendasi halte.....	181
Gambar 4. 113 perspektif halte 1	182
Gambar 4. 114 perspektif halte 2	182
Gambar 4. 115 eksisting pedestrian	183
Gambar 4. 116 potongan rekomendasi pedestrian 1	184
Gambar 4. 117 perspektif rekomendasi pedestrian 1	184
Gambar 4. 118 perspektif rekomendasi pedestrian 2	185
Gambar 4. 119 potongan rekomendasi pedestrian 2	185
Gambar 4. 120 eksisting area parkir.....	186
Gambar 4. 121 desain denah area parkir	186
Gambar 4. 122 desain area shower.....	187
Gambar 4. 123 desain area shower.....	187
Gambar 4. 124 perspektif area parkir.....	187

Gambar 4. 125 konsep selubung bangunan.....	188
Gambar 4. 126 eksisting lobi lift	189
Gambar 4. 127 lobi lift eksisting	190
Gambar 4. 128 lobi lift rekomendasi	190
Gambar 4. 129 detail roster	191
Gambar 4. 130 denah lantai 3-6	192
Gambar 4. 131 rekomendasi detail roster.....	192
Gambar 4. 132 pergerakan angin pada koridor eksisting (kiri) rekomendasi (kanan)	192
Gambar 4. 133 bukaan eksisting bangunan.....	193
Gambar 4. 134 rekomendasi bukaan bangunan.....	194
Gambar 4. 135 eksisting bukaan (kiri) rekomendasi bukaan (kanan)	195
Gambar 4. 136 distribusi cahaya pada eksisting (kiri) rekomendasi (kanan).....	195
Gambar 4. 137 rekomendasi pada atap bangunan	198
Gambar 4. 138 perletakkan bak resapan air hujan dan saluran pipa	200
Gambar 4. 139 pengolahan air hujan sebagai irigrasi tanaman.....	200
Gambar 4. 140 penerapan panel surya pada area parkir.....	202
Gambar 4. 141 diagram kerja panel surya.....	202
Gambar 4. 142 pemasangan alat pemantau CO2 pada ruang kelas.....	203
Gambar 4. 143 tempah sampah organik dan non organik	204
Gambar 4. 144 rencana dan perletakkan shaft sampah	204
Gambar 4. 145 lubang bipori pada perkerasa (kiri) dan taman kanan).....	204